

## СД-40

**СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ  
БИОМОЛЕКУЛ НА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛАХ**

**В. С. Чудинов<sup>1</sup>, И. Н. Шардаков<sup>1</sup>, Д. В. Иванов<sup>2</sup>, А. В. Елькин<sup>2</sup>, Я. Н. Иванов<sup>2</sup>,  
Е. Ю. Чудинова<sup>2</sup>, А. В. Кондюрин<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup> *ИМСС УрО РАН, 614013, Россия, г. Пермь, ул. Академика Королева, 1.*

<sup>2</sup> *ПГНИУ, 614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15.*

<sup>3</sup> *Университет Сиднея, Новый Южный Уэльс 2006, Австралия, г. Сидней.*

<sup>4</sup> *Эвингар Сайнтифик, Эвингар, Австралия.*

E-mail: Chudinovsl@mail.ru

Использование биокатализаторов на основе иммобилизованных ферментов широко применяется в производстве химических веществ и фармацевтических препаратов [1, 2]. Основными преимуществами использования иммобилизованных ферментов перед нативными являются стабильность при изменении pH, температуры, воздействия растворителей и примесей, повторное использование и получение чистого продукта реакций без фермента. Также отмечается увеличение активности, например, липаза была в 50 раз активнее, чем нативный фермент [1]. Ковалентное связывание является одним из популярных методов иммобилизации ферментов на носителе. Ранее показана возможность использования метода плазменной иммерсионной ионной имплантации для создания карбонизованного слоя, способного ковалентно связывать белки на поверхности полимерных материалов [3]. Гидрофильность поверхности обеспечивает сохранение конформации белков, адсорбированных на поверхности субстрата. В ряде работ подтверждена каталитическая активность адсорбированного слоя ферментов и дрожжей на поверхности полимерного субстрата с активным карбонизованным слоем [4].

В данной работе использовались пленки полиэтилена низкой плотности, модифицированные ионами азота высокой энергии до 20 кэВ. Установка, на которой обрабатывались образцы, ранее не использовалась для создания покрытий, способных иммобилизовать биомолекулы. С помощью единственного электронного источника в установке создавались плазма и поток ионов, бомбардирующих поверхность полимерного субстрата. По результатам УФ и ИК-спектроскопии установлено изменение структуры поверхности полимера, характерное для плазменной иммерсионной ионной имплантации. Ковалентная связь белка альбумина также подтверждает предположение, что поверхность модифицированного полимера содержит свободные радикалы, стабилизированные пи-электронами. В результате этот метод модификации поверхности может быть использован для ковалентной иммобилизации биомолекул на поверхности полимерных материалов.

**Библиографический список**

1. From Protein Engineering to Immobilization: Promising Strategies for the Upgrade of Industrial Enzymes / R. K. Singh, M. K. Tiwari, R. Singh [et al.] // International Journal of Molecular Sciences. – 2013. – Vol. 14. – P. 1232–1277.
2. Zdarta J. Enzyme immobilization by adsorption: a review / J. Zdarta, B. Krajewska // Adsorption. – 2014. Vol. 20, Iss. 5-6. – P. 801–821.
3. Weakened foreign body response to medical polyurethane treated by plasma immersion ion implantation / V. Chudinov, I. Kondyurina, V. Terpugov [et al.] // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms. – 2019. Vol. 440. – P. 163–174.
4. Covalent immobilization of enzymes and yeast: Towards a continuous simultaneous saccharification and fermentation process for cellulosic ethanol / C.T.H. Tran, N. Nosworthy, M. M.M. Bilek [et al.] // Biomass and Bioenergy. – 2015. Vol 81. – P. 234–241.